

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-263794

出 願 人

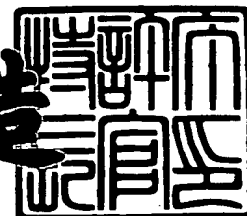
Applicant(s):

トヨタ自動車株式会社

2001年 4月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3026996

【書類名】 特許願

【整理番号】 TY1-4663

【提出日】 平成12年 8月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/60
G06F 19/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 鈴木 浩佳

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 金子 邦也

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 中村 敏弘

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 小島 英嗣

【特許出願人】

 【識別番号】 000003207

 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100075258

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 吉田 研二

 【電話番号】 0422-21-2340

【選任した代理人】

 【識別番号】 100081503

 【弁理士】

【氏名又は名称】 金山 敏彦

【電話番号】 0422-21-2340

【選任した代理人】

【識別番号】 100096976

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 純

【電話番号】 0422-21-2340

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 供給計画立案装置および供給計画立案方法並びに供給計画立案用のプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 商品またはサービスの供給が可能な複数の供給拠点における商品またはサービスの供給計画を立案する供給計画立案装置であって、

単位当たりの商品またはサービスの供給に必要な要員数と時間とに関する単位供給工数データと、要員タイプ別の単位当たりの費用に関する単位要員タイプ別費用データとを記憶するデータ記憶手段と、

全体の商品またはサービスの要求供給個数を入力する要求供給個数入力手段と

該入力された要求供給個数を分配パラメータに基づいて各供給拠点からの供給個数である拠点供給個数に分配する供給個数分配手段と、

該分配された拠点供給個数の商品またはサービスを供給するのに必要な拠点供給工数を前記データ記憶手段に記憶された単位供給工数データに基づいて演算すると共に該演算された拠点供給工数を処理する要員タイプ別の要員数を要員パラメータに基づいて設定する要員設定手段と、

前記要員設定手段により設定された要員タイプ別の要員数と前記データ記憶手段に記憶された単位要員タイプ別費用データとに基づいて前記複数の供給拠点からの拠点供給個数の供給の際の全体の費用を演算する費用演算手段と、

前記分配パラメータと前記要員パラメータとを逐次変更するパラメータ変更手段と、

該パラメータ変更手段による分配パラメータおよび要員パラメータの変更に伴って前記要員設定手段により設定される要員タイプ別の要員数を用いて前記費用演算手段により演算される全体の費用のうち該全体の費用が最小となる分配パラメータと要員パラメータとを選択し、該選択した分配パラメータと要員パラメータとを用いて前記供給個数分配手段により分配される拠点供給個数と前記要員設定手段により設定される各供給拠点の要員タイプ別の要員数とを供給計画として設定する計画設定手段と

を備える供給計画立案装置。

【請求項2】 前記パラメータ変更手段は、各供給拠点の供給可能範囲内で前記分配パラメータを変更する手段である請求項1記載の供給計画立案装置。

【請求項3】 請求項2記載の供給計画立案装置であって、

前記供給可能範囲は、定常業務により供給可能な定常供給可能範囲と非定常業務により供給可能な非定常供給可能範囲とを含む範囲であり、

前記単位要員タイプ別費用データは、定常業務における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する定常業務用単位要員タイプ別費用データと、非定常業務における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する非定常業務用単位要員タイプ別費用データとを含むデータである

供給計画立案装置。

【請求項4】 請求項3記載の供給計画立案装置であって、

前記非定常供給可能範囲は、残業により供給可能な残業供給可能範囲と休日出勤による供給可能な休出供給可能範囲とを含む範囲であり、

前記非定常業務用単位要員タイプ別費用データは、残業における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する残業用単位要員タイプ別費用データと、休日出勤における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する休出用単位要員タイプ別費用データとを含むデータである

供給計画立案装置。

【請求項5】 前記パラメータ変更手段は、各要員タイプの比率を前記要員パラメータの一つとして変更する手段である請求項1ないし4いずれか記載の供給計画立案装置。

【請求項6】 請求項5記載の供給計画立案装置であって、

前記要員タイプは、正規要員と複数種類の臨時要員とを含み、

前記パラメータ変更手段は、前記複数種類の臨時要員の構成比を変更することにより前記各要員タイプの比率を変更する手段である

供給計画立案装置。

【請求項7】 前記パラメータ変更手段は、各供給拠点毎の総要員数を前記要員パラメータの一つとして変更する手段である請求項1ないし6いずれか記載

の供給計画立案装置。

【請求項 8】 前記パラメータ変更手段は、前記供給拠点の総要員数を各供給拠点の要員数変更範囲内で変更する手段である請求項 7 記載の供給計画立案装置。

【請求項 9】 前記パラメータ変更手段は、各パラメータ毎に設定された所定の刻み幅で逐次変更する手段である請求項 1 ないし 8 いずれか記載の供給計画立案装置。

【請求項 10】 請求項 1 ないし 9 いずれか記載の供給計画立案装置であって、

前記複数の供給拠点は、商品を生産する生産ラインであり、

前記単位供給工数データは、一個の商品を生産するのに必要な要員数と時間とに関するデータである

供給計画立案装置。

【請求項 11】 請求項 1 ないし 9 いずれか記載の供給計画立案装置であって、

前記複数の供給拠点は、所定のサービスを提供する拠点であり、

前記単位供給工数データは、一回の所定のサービスの提供に必要な要員数と時間とに関するデータである

供給計画立案装置。

【請求項 12】 コンピュータを、請求項 1 ないし 11 いずれか記載の供給計画立案装置として機能させる供給計画立案用のプログラム。

【請求項 13】 商品またはサービスの供給が可能な複数の供給拠点における商品またはサービスの供給計画を立案する供給計画立案方法であって、

(a) 商品またはサービスの要求供給個数を分配パラメータを逐次変更して各供給拠点からの供給個数である拠点供給個数に分配し、

(b) 該分配された拠点供給個数の商品またはサービスを供給するのに必要な拠点供給工数を単位当たりの商品またはサービスの供給に必要な要員数と時間とに関する単位供給工数データに基づいて演算すると共に該演算された拠点供給工数を処理する要員タイプ別の要員数を要員パラメータを逐次変更して設定し、

(c) 該設定された要員タイプ別の要員数と要員タイプ別の単位当たりの費用に関する単位要員タイプ別費用データとに基づいて前記複数の供給拠点からの拠点供給個数の供給の際の全体の費用を演算し、

(d) 前記分配パラメータおよび前記要員パラメータの変更に伴って演算される前記全体の費用が最小となる分配パラメータと要員パラメータとを選択し、該選択した分配パラメータと要員パラメータとを用いて分配される拠点供給個数と設定される各供給拠点の要員タイプ別の要員数とを供給計画として設定する

供給計画立案方法。

【請求項14】 前記ステップ(a)は、各供給拠点の供給可能範囲内で前記分配パラメータを変更するステップである請求項13記載の供給計画立案方法

。【請求項15】 請求項14記載の供給計画立案方法であって、前記供給可能範囲は、定常業務により供給可能な定常供給可能範囲と非定常業務により供給可能な非定常供給可能範囲とを含む範囲であり、

前記単位要員タイプ別費用データは、定常業務における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する定常業務用単位要員タイプ別費用データと、非定常業務における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する非定常業務用単位要員タイプ別費用データとを含むデータである

供給計画立案方法。

【請求項16】 請求項15記載の供給計画立案装置であって、前記非定常供給可能範囲は、残業により供給可能な残業供給可能範囲と休日出勤による供給可能な休出供給可能範囲とを含む範囲であり、

前記非定常業務用単位要員タイプ別費用データは、残業における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する残業用単位要員タイプ別費用データと、休日出勤における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する休出用単位要員タイプ別費用データとを含むデータである

供給計画立案方法。

【請求項17】 前記ステップ(a)は、所定の刻み幅で前記分配パラメータを逐次変更するステップである請求項13ないし16いずれか記載の供給計画

立案方法。

【請求項 1 8】 前記ステップ (b) は、各要員タイプの比率を前記要員パラメータの一つとして変更するステップである請求項 1 3 ないし 1 7 いずれか記載の供給計画立案方法。

【請求項 1 9】 請求項 1 8 記載の供給計画立案方法であって、
前記要員タイプは、正規要員と複数種類の臨時要員とを含み、
前記ステップ (b) は、前記複数種類の臨時要員の構成比を変更することにより前記各要員タイプの比率を変更するステップである
供給計画立案方法。

【請求項 2 0】 前記ステップ (b) は、各供給拠点毎の総要員数を前記要員パラメータの一つとして変更するステップである請求項 1 3 ないし 1 9 いずれか記載の供給計画立案方法。

【請求項 2 1】 前記ステップ (b) は、前記供給拠点の総要員数を各供給拠点の要員数変更範囲内で変更するステップである請求項 2 0 記載の供給計画立案方法。

【請求項 2 2】 前記ステップ (b) は、所定の刻み幅で前記要員パラメータを逐次変更するステップである請求項 1 3 ないし 2 1 いずれか記載の供給計画立案方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、供給計画立案装置および供給計画立案方法並びに供給計画立案用のプログラムに関し、詳しくは、商品またはサービスの供給が可能な複数の供給拠点における商品またはサービスの供給計画を立案する供給計画立案装置およびその計画立案方法並びにこうした供給計画立案用のプログラムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、この種の供給計画立案装置としては、商品の生産に関わる種々の原価費用項目を細かく集計するものが提案されている（例えば、特開平 1 1 - 3 5 3 3

75号公報など)。この装置では、ラインデータや部品データ、工数データ、基準費用データなどの細分化された各種データに基づいて商品の生産に必要な工数や要員数、費用などを計算して出力している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、こうした供給計画立案装置では、最もコストの低い商品の生産計画を立案するのは困難である。細分化された各種データに基づいて商品の生産に必要な工数や要員数、費用等を計算するだけでは、商品の生産コストを低くするために、要求される商品の生産量をどのラインでどれだけ稼働し如何なる要員タイプの要員を如何なる人数とすればよいかを立案することはできない。人的な入力作業で複数の条件を入力して複数の計算結果を得て商品の生産コストを複数出力し、そのうち商品の生産コストが最も低い条件を選択することはできるが、多くの作業量と多くの時間を要すると共に得られる結果でも最も商品の生産コストが低い条件とはならない。

【0004】

本発明の供給計画立案装置および供給計画立案方法は、商品やサービスの供給をより低コストで行なう供給計画を立案することを目的の一つとする。また、本発明の供給計画立案装置および供給計画立案方法は、商品やサービスの低コストな供給計画を迅速に立案することを目的の一つとする。本発明の供給計画立案用プログラムは、コンピュータを商品やサービスの供給をより低コストで行なう供給計画を迅速に立案する供給計画立案装置として機能させることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

本発明の供給計画立案装置および供給計画立案方法並び供給計画立案用プログラムには、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

【0006】

本発明の供給計画立案装置は、

商品またはサービスの供給が可能な複数の供給拠点における商品またはサービスの供給計画を立案する供給計画立案装置であって、

単位当たりの商品またはサービスの供給に必要な要員数と時間とに関する単位供給工数データと、要員タイプ別の単位当たりの費用に関する単位要員タイプ別費用データとを記憶するデータ記憶手段と、

全体の商品またはサービスの要求供給個数を入力する要求供給個数入力手段と、

該入力された要求供給個数を分配パラメータに基づいて各供給拠点からの供給個数である拠点供給個数に分配する供給個数分配手段と、

該分配された拠点供給個数の商品またはサービスを供給するのに必要な拠点供給工数を前記データ記憶手段に記憶された単位供給工数データに基づいて演算すると共に該演算された拠点供給工数を処理する要員タイプ別の要員数を要員パラメータに基づいて設定する要員設定手段と、

前記要員設定手段により設定された要員タイプ別の要員数と前記データ記憶手段に記憶された単位要員タイプ別費用データとに基づいて前記複数の供給拠点からの拠点供給個数の供給の際の全体の費用を演算する費用演算手段と、

前記分配パラメータと前記要員パラメータとを逐次変更するパラメータ変更手段と、

該パラメータ変更手段による分配パラメータおよび要員パラメータの変更に伴って前記要員設定手段により設定される要員タイプ別の要員数を用いて前記費用演算手段により演算される全体の費用のうち該全体の費用が最小となる分配パラメータと要員パラメータとを選択し、該選択した分配パラメータと要員パラメータとを用いて前記供給個数分配手段により分配される拠点供給個数と前記要員設定手段により設定される各供給拠点の要員タイプ別の要員数とを供給計画として設定する計画設定手段と

を備えることを要旨とする。

【 0 0 0 7 】

この本発明の供給計画立案装置では、供給個数分配手段により要求供給個数を各供給拠点からの供給個数である拠点供給個数に分配する際に用いる分配パラメータと、要員設定手段により拠点供給個数に対応する拠点供給工数を処理する要員タイプ別の要員数を設定する際に用いられる要員パラメータとを逐次変更して

演算される全体の費用のうちこの全体の費用が最小となる分配パラメータと要員パラメータとを選択し、この選択した分配パラメータと要員パラメータとを用いて分配される拠点供給個数と設定される各供給拠点の要員タイプ別の要員数とを供給計画として設定する。この結果、要求供給個数の商品またはサービスの供給を全体の費用がより小さな供給計画として立案することができる。

【 0 0 0 8 】

こうした本発明の供給計画立案装置において、前記パラメータ変更手段は、各供給拠点の供給可能範囲内で前記分配パラメータを変更する手段であるものとすることもできる。こうすれば、各供給拠点の供給可能範囲内で供給計画を立案することができる。この態様の本発明の供給計画立案装置において、前記供給可能範囲は定常業務により供給可能な定常供給可能範囲と非定常業務により供給可能な非定常供給可能範囲とを含む範囲であり、前記単位要員タイプ別費用データは定常業務における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する定常業務用単位要員タイプ別費用データと非定常業務における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する非定常業務用単位要員タイプ別費用データとを含むデータであるものとすることもできる。こうすれば、定常業務と非定常業務とを考慮して全体の費用がより小さくなる供給計画を立案することができる。さらに、この態様の本発明の供給計画立案装置において、前記非定常供給可能範囲は残業により供給可能な残業供給可能範囲と休日出勤による供給可能な休出供給可能範囲とを含む範囲であり、前記非定常業務用単位要員タイプ別費用データは残業における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する残業用単位要員タイプ別費用データと休日出勤における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する休出用単位要員タイプ別費用データとを含むデータであるものとすることもできる。こうすれば、非定常業務を更に残業によるものと休日出勤によるものとを考慮することができる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の供給計画立案装置において、前記パラメータ変更手段は、各要員タイプの比率を前記要員パラメータの一つとして変更する手段であるものとすることもできる。こうすれば、各要員タイプの比率を考慮して全体の費用がより小さな供給計画を立案することができる。この態様の本発明の供給計画立案装置

において、前記要員タイプは正規要員と複数種類の臨時要員とを含み、前記パラメータ変更手段は前記複数種類の臨時要員の構成比を変更することにより前記各要員タイプの比率を変更する手段であるものとすることもできる。こうすれば、正規要員については固定費扱いとして臨時要員についての費用影響を全体の費用の変動に反映させることができる。

【 0 0 1 0 】

さらに、本発明の供給計画立案装置において、前記パラメータ変更手段は、各供給拠点毎の総要員数を前記要員パラメータの一つとして変更する手段であるものとすることもできる。こうすれば、残業の多少や休日出勤の多少を変更を全体の費用の変動に反映させることができる。この態様の本発明の供給計画立案装置において、前記パラメータ変更手段は、前記供給拠点の総要員数を各供給拠点の要員数変更範囲内で変更する手段であるものとすることもできる。

【 0 0 1 1 】

あるいは、本発明の供給計画立案装置において、前記パラメータ変更手段は、各パラメータ毎に設定された所定の刻み幅で逐次変更する手段であるものとすることもできる。こうすれば、各パラメータを変更可能なすべての値について逐次変更する場合に比して迅速に計画を立案することができる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の供給計画立案装置において、前記複数の供給拠点は商品を生産する生産ラインであり、前記単位供給工数データは一個の商品を生産するのに必要な要員数と時間とに関するデータであるものとすることもできる。こうすれば、全体の費用が最小の供給計画を全体の生産コストが最小の商品の生産計画として立案することができる。

【 0 0 1 3 】

この他、本発明の供給計画立案装置において、前記複数の供給拠点は所定のサービスを提供する拠点であり、前記単位供給工数データは一回の所定のサービスの提供に必要な要員数と時間とに関するデータであるものとすることもできる。こうすれば、全体の費用が最小の供給計画を全体の所定のサービスの提供コストが最小のサービスの提供計画として立案することができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の供給計画立案用のプログラムは、コンピュータを、各種態様のいずれかの本発明の供給計画立案装置として機能させることを要旨とする。

【 0 0 1 5 】

この本発明の供給計画立案用のプログラムによれば、コンピュータを各種態様のいずれかの本発明の供給計画立案装置として機能させることができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の供給計画立案方法は、

商品またはサービスの供給が可能な複数の供給拠点における商品またはサービスの供給計画を立案する供給計画立案方法であって、

(a) 商品またはサービスの要求供給個数を分配パラメータを逐次変更して各供給拠点からの供給個数である拠点供給個数に分配し、

(b) 該分配された拠点供給個数の商品またはサービスを供給するのに必要な拠点供給工数を単位当たりの商品またはサービスの供給に必要な要員数と時間とに関する単位供給工数データに基づいて演算すると共に該演算された拠点供給工数を処理する要員タイプ別の要員数を要員パラメータを逐次変更して設定し、

(c) 該設定された要員タイプ別の要員数と要員タイプ別の単位当たりの費用に関する単位要員タイプ別費用データとに基づいて前記複数の供給拠点からの拠点供給個数の供給の際の全体の費用を演算し、

(d) 前記分配パラメータおよび前記要員パラメータの変更に伴って演算される前記全体の費用が最小となる分配パラメータと要員パラメータとを選択し、該選択した分配パラメータと要員パラメータとを用いて分配される拠点供給個数と設定される各供給拠点の要員タイプ別の要員数とを供給計画として設定する

ことを要旨とする。

【 0 0 1 7 】

この本発明の供給計画立案方法によれば、分配パラメータと要員パラメータとを逐次変更して演算される全体の費用が最小となる分配パラメータと要員パラメータとを選択すると共にこの選択した分配パラメータと要員パラメータとを用いて分配される拠点供給個数と設定される各供給拠点の要員タイプ別の要員数とを

供給計画として設定するから、商品またはサービスの供給に要する全体の費用が最小の供給計画を立案することができる。

【 0 0 1 8 】

こうした本発明の供給計画立案方法において、前記ステップ（a）は、各供給拠点の供給可能範囲内で前記分配パラメータを変更するステップであるものとすることもできる。こうすれば、各供給拠点の供給可能範囲内で供給計画を立案することができる。この態様の本発明の供給計画立案方法において、前記供給可能範囲は定常業務により供給可能な定常供給可能範囲と非定常業務により供給可能な非定常供給可能範囲とを含む範囲であり、前記単位要員タイプ別費用データは定常業務における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する定常業務用単位要員タイプ別費用データと非定常業務における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する非定常業務用単位要員タイプ別費用データとを含むデータであるものとすることもできる。こうすれば、定常業務と非定常業務とを考慮して全体の費用がより小さくなる供給計画を立案することができる。さらに、この態様の本発明の供給計画立案方法において、前記非定常供給可能範囲は残業により供給可能な残業供給可能範囲と休日出勤による供給可能な休出供給可能範囲とを含む範囲であり、前記非定常業務用単位要員タイプ別費用データは残業における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する残業用単位要員タイプ別費用データと休日出勤における要員タイプ別の単位当たりの費用に関する休出用単位要員タイプ別費用データとを含むデータであるものとすることもできる。こうすれば、非定常業務を更に残業によるものと休日出勤によるものとを考慮することができる。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の供給計画立案方法において、前記ステップ（a）は、所定の刻み幅で前記分配パラメータを逐次変更するステップであるものとすることもできる。こうすれば、迅速に供給計画を立案することができる。

【 0 0 2 0 】

さらに、本発明の供給計画立案方法において、前記ステップ（b）は、各要員タイプの比率を前記要員パラメータの一つとして変更するステップであるものとすることもできる。こうすれば、各要員タイプの比率を考慮して全体の費用がよ

り小さな供給計画を立案することができる。この態様の本発明の供給計画立案方法において、前記要員タイプは正規要員と複数種類の臨時要員とを含み、前記ステップ（b）は前記複数種類の臨時要員の構成比を変更することにより前記各要員タイプの比率を変更するステップであるものとする 것도できる。こうすれば、正規要員については固定費扱いとして臨時要員についての費用影響を全体の費用の変動に反映させることができる。

【0021】

あるいは、本発明の供給計画立案方法において、前記ステップ（b）は、各供給拠点毎の総要員数を前記要員パラメータの一つとして変更するステップであるものとする 것도できる。こうすれば、残業の多少や休日出勤の多少を変更を全体の費用の変動に反映させることができる。この態様の本発明の供給計画立案方法において、前記ステップ（b）は、前記供給拠点の総要員数を各供給拠点の要員数変更範囲内で変更するステップであるものとする 것도できる。

【0022】

また、本発明の供給計画立案方法において、前記ステップ（b）は、所定の刻み幅で前記要員パラメータを逐次変更するステップであるものとする 것도できる。こうすれば、より迅速に供給計画を立案することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。図1は本発明の一実施例である商品供給計画立案装置20の構成の概略を機能ブロックとして示す構成図であり、図2は実施例の商品供給計画立案装置20のハード構成を例示する構成図である。

【0024】

実施例の商品供給計画立案装置20は、図2に示すように、ハード構成としては、中央演算処理装置としてのCPU42を中心とする汎用のコンピュータとして構成されている。CPU42に接続されたバス44には、キャッシュメモリ46やそのキャッシュコントローラ48、メインメモリ50、CRT54が接続されたグラフィックスコントローラ52、キーボード58やマウス60が接続され

たキーボードインタフェース 5 6, ハードディスク装置 6 4 やフロッピーディスク装置 6 6 などが接続された入出力インタフェース 6 2 などが接続されている。

【 0 0 2 5 】

また、実施例の商品供給計画立案装置 2 0 は、図 1 に示すように、機能ブロックとしては、各種データや制約条件を記憶するデータ記憶部 2 2 と、各種データや要求供給個数などを入力するデータ入力部 2 4 と、要求供給個数を分配パラメータに基づいて各供給拠点に分配する供給個数分配部 2 6 と、各供給拠点で分配された拠点供給個数を供給するのに必要な要員を要員パラメータを用いて設定する要員設定部 2 8 と、供給個数分配部 2 6 で用いられる分配パラメータと要員設定部 2 8 で用いられる要員パラメータとを逐次変更するパラメータ変更部 3 0 と、要員設定部 2 8 で設定された要員に基づいて要求供給個数を各供給拠点から供給するのに必要な全体の費用を演算する費用演算部 3 2 と、全体の費用が最小となる供給個数の分配や要員の設定を選択して商品供給計画値に設定する計画設定部 3 4 と、設定された商品供給計画を出力する計画出力部 3 6 とを備える。こうした実施例の商品供給計画立案装置 2 0 が備える各機能部は、前述した図 2 に例示するハード構成と後述するソフトウェアとが一体となって実現されるものである。

【 0 0 2 6 】

データ記憶部 2 2 には、生産ライン j における単位当たりの商品 i の生産に必要な要員数と時間との積として表わされる単位供給工数 S_{ij} [人・時/台] や生産ライン j における t 月の稼働直数 $A_j(t)$ [直/月], 生産ライン j における直当たりの定時稼働時間 T_j [時/直] などの商品 i の生産ライン j に関する商品生産用データ、正規従業員や契約社員や一時雇いの臨時従業員, パートなどの要員タイプ k の定時稼働時の工数当たりの費用 C_{0k} [円/人・時] や要員タイプ k の残業時の工数当たりの費用 C_{1k} [円/人・時], 要員タイプ k の休日出勤時の工数当たりの費用 C_{2k} [円/人・時] などの要員タイプ別費用データ、商品 i の生産ライン j における t 月の生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ [台/月] の変更可能範囲 L_y や生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ を変更する際の刻み幅 z_y [台/時] など分配パラメータの変更に関するデータ、生産ライン j の t 月の直

当たりの残業時間 $Z_{j1}(t)$ [時/直] の変更可能範囲 L_1 や残業時間 $Z_{j1}(t)$ を変更する際の刻み幅 z_1 [時/直] , 生産ライン j の t 月の直当たりの休日出勤時の直数としての休出直数 $Z_{j2}(t)$ [直/月] の変更可能範囲 L_2 や休出直数 $Z_{j2}(t)$ を変更する際の刻み幅 z_2 [直/月] などの残業や休日出勤に関するデータ、要員タイプ k の生産ライン j の t 月の要員数 $Z_{j3k}(t)$ [人] の総和の変更可能範囲 L_3 や要員数 $Z_{j3k}(t)$ の変更可能範囲 L_k および要員数 $Z_{j3k}(t)$ を変更する際の刻み幅 z_3 [人] などの要員パラメータの変更に関するデータ、生産ライン j における t 月のタクトタイム $Z_{j4}(t)$ [時/台] の変更可能範囲 L_4 やタクトタイム Z_{j4} を変更する際の刻み幅 z_4 [時/台] などの他の制約条件に関するデータなどが記憶されている。これらの各データは、キーボード58などのデータ入力部24により入力される。

【0027】

供給個数分配部26は、データ入力部24により入力される商品 i の計画対象月 t の要求供給個数としての要求生産台数 $X_i(t)$ [台/月] を初期値およびパラメータ変更部30により変更された分配パラメータに基づいて各供給拠点としての各生産ライン j における生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ に分配する。分配パラメータは、実施例では、初期値としては前回計画されたときの計画値の際の値を用いるものとした。例えば、前回1～3月の商品供給計画を立案し、今回2～4月の商品供給計画を立案するようにローリングプランの場合には、2月、3月に対する分配パラメータとしては前回の値を用い、4月に対する分配パラメータとしては前月の3月の値を用いるものとすればよい。ここで、前回の値を用いるとは、要求生産台数 $X_i(t)$ [台/月] は月ごとに变化するから、前回と同一の比例配分の意である。なお、実施例では、分配パラメータの初期値として前回の値を用いるものとしたが、予め定められた初期値を用いるものとしてもよい。

【0028】

要員設定部28は、供給個数分配部26により分配された生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ に基づいて各生産ライン j の単位供給工数 S_{ij} [人・時/台] を求めると共に初期値や変更された要員パラメータや各制約条件に基づいて生産ライン j の t 月の直当たりの残業時間 $Z_{j1}(t)$ や休日出勤時の直数 $Z_{j2}(t)$,

要員タイプkの生産ラインjのt月の要員数 $Z_{j3k}(t)$ 、タクトタイム $Z_{j4}(t)$ などを設定する。設定手法については後述する。

【0029】

費用演算部32では、供給個数分配部26で各生産ラインjに分配された要求生産台数 $X_i(t)$ と、要員設定部28で設定された生産ラインjのt月の直当たりの残業時間 $Z_{j1}(t)$ や休出直数 $Z_{j2}(t)$ 、要員タイプkの生産ラインjのt月の要員数 $Z_{j3k}(t)$ 、タクトタイム $Z_{j4}(t)$ と、データ記憶部22に記憶された要員タイプkの定時稼働時の工数当たりの費用 C_{0k} や残業時の工数当たりの費用 C_{1k} 、休日出勤時の工数当たりの費用 C_{2k} などの要員タイプ別費用データとに基づいて一般式として次式(1)、具体例として式(2)に示す評価式を用いて費用計算する。式(2)は、要員タイプkの代わりに k' を用いている。この k' は、定時稼働分が変動費として計上されるkのみを用いることを意味している。即ち、通常の要員については稼働の有無に関係なく定時分の給与が支払われるから、この分については固定費として取り扱い、評価式に含めないのである。なお、 k' に代えて要員タイプkを用いれば、固定費を含む全体の費用を算出することになる。

【0030】

【数1】

$$H_j(t) = f(Z_{j1}(t), Z_{j2}(t), Z_{j3k}(t), Z_{j4}(t) \dots) \dots (1)$$

$$\begin{aligned} H_j(t) = & A_j(t) \cdot T_j \cdot \sum_{k'} (c_{0k'} \cdot Z_{j3k'}(t)) \\ & + A_j(t) \cdot Z_{j1}(t) \cdot \sum_k (c_{1k} \cdot Z_{j3k}(t)) \\ & + T_j \cdot Z_{j2}(t) \cdot \sum_k (c_{2k} \cdot Z_{j3k}(t)) \quad \text{-----} (2) \end{aligned}$$

【0031】

計画設定部34は、分配パラメータや要員パラメータを刻み幅で変更した際に費用演算部32で評価式を用いて演算された評価値のうち最小の評価値となる分配パラメータと要員パラメータとを用いて演算される生産ラインjに分配された

要求生産台数 $X_i(t)$ と、要員設定部 28 で設定された生産ライン j の t 月の直当たりの残業時間 $Z_{j1}(t)$ や休出直数 $Z_{j2}(t)$ 、要員タイプ k の生産ライン j の t 月の要員数 $Z_{j3k}(t)$ 、タクトタイム $Z_{j4}(t)$ とを商品供給計画値として設定する。そして、計画出力部 36 は計画設定部 34 により設定された商品供給計画値を CRT 54 などに出力する。

【0032】

次に、こうして構成された実施例の商品供給計画立案装置 20 の動作について図 3 の商品供給計画立案処理ルーチンに基づいて説明する。本ルーチンが実行されると、実施例の商品供給計画立案装置 20 の CPU 42 は、まず、要求生産台数 $X_i(t)$ を入力し（ステップ S100）、入力した要求生産台数 $X_i(t)$ を初期値として設定された分配パラメータに基づいて各供給拠点としての各生産ライン j における生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ に初期分配する（ステップ S102）。要求生産台数 $X_i(t)$ の生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ への初期分配については前述した。なお、要求生産台数 $X_i(t)$ の生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ への分配は、各生産ライン j の生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ の総和が要求生産台数 $X_i(t)$ に等しくなるよう行なわれるのは言うまでもない。

【0033】

続いて、要員タイプ k の生産ライン j の t 月の要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和を設定する。この要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和の設定は、前述の要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和の変更可能範囲 L_3 と次式 (3) を用いて行なわれる。ここで、式 (3) は、式 (4) と式 (5) から導き出される。ここで、式 (4) は、各生産ライン j で生産される商品毎に算出する台数の基準時間に乗じたものの総和がその月に生産ライン j に投入される要員数に総稼働時間に乗じたものに等しく、総稼働時間が定時稼働時間に残業時間および休日出勤による時間を加えたものに等しいことから導き出されるものであり、式 (5) は、生産ライン j で生産される商品の総台数がその生産ラインの総稼働時間を商品の生産に必要な時間、即ちタクトタイムで除したものに等しいことから導き出される。

【0034】

【数 2】

$$\sum_i (Y_{ij}(t), S_{ij}) = Z_{j4}(t) \cdot \sum_i Y_{ij}(t) \cdot \sum_k Z_{j3k}(t) \text{ ---- (3)}$$

$$\sum_i (Y_{ij}(t), S_{ij}) = \sum_k Z_{j3k}(t) \cdot \{ A_j(t) \cdot (T_j + Z_{j1}(t)) + T_j \cdot Z_{j2}(t) \} \text{ --- (4)}$$

$$\sum_i Y_{ij}(t) = \frac{1}{Z_{j4}(t)} \{ A_j(t) (T_j + Z_{j1}(t)) + T_j \cdot Z_{j2}(t) \} \text{ --- (5)}$$

【0 0 3 5】

式 (3) を見ると、ステップ S 1 0 2 で生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ が設定されているから、設定されていない変数はタクトタイム $Z_{j4}(t)$ と要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和である。ここで、タクトタイム $Z_{j4}(t)$ を前月の値、即ちタクトタイム $Z_{j4}(t-1)$ を用いて初期設定する。すると、式 (3) の未知数は要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和だけとなるから、要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和を設定することができる。ステップ S 1 0 4 の処理はこうした要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和の設定手法による処理である。

【0 0 3 6】

次に残業時間 $Z_{j1}(t)$ と休出直数 $Z_{j2}(t)$ とを設定する (ステップ S 1 0 6)。上述の式 (5) では、生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ とタクトタイム $Z_{j4}(t)$ とが設定されているから、残業時間 $Z_{j1}(t)$ と休出直数 $Z_{j2}(t)$ (t) との一方を設定すれば、式 (5) により他方が設定される。残業時間 $Z_{j1}(t)$ と休出直数 $Z_{j2}(t)$ は各々変更可能範囲 L_1 , L_2 の範囲内で設定すればよいが、通常、休出の費用 > 残業の費用の関係があるから、実施例では、まず残業時間 $Z_{j1}(t)$ を変更可能範囲 L_1 の範囲内で最大となるよう設定し、その残余を式 (5) から休出直数 $Z_{j2}(t)$ として設定するものとした。なお、休出の費用 < 残業の費用の関係の場合には、逆の手法により休出直数 $Z_{j2}(t)$ を変更可能範囲 L_2 の範囲内で最大となるよう設定し、その残余を式 (5) から残業時間 $Z_{j1}(t)$ として設定すればよい。休出の費用 = 残業の費用の関

係では、いずれの手法により設定してもよく、あるいは残業時間 $Z_{j1}(t)$ と休出直数 $Z_{j2}(t)$ とを一つのパラメータとして取り扱ってもよい。

【0037】

そして、要員数 $Z_{j3k}(t)$ を設定する（ステップS108）。要員数 $Z_{j3k}(t)$ は、要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和が設定した値に等しくなるよう、定時稼働分の費用が固定費として扱われる要員タイプ、定時稼働時の工数当たりの費用 C_{0k} が小さい要員タイプ、残業時の工数当たりの費用 C_{1k} が小さい要員タイプ、休日出勤時の工数当たりの費用 C_{2k} が小さい要員タイプの優先順位で各要員タイプの変更可能範囲 L_k の範囲内で最大となるまで充当することにより設定する。即ち、定時分を充当した後に残業分を充当し、それでも不足する分を休日出勤分として充当するのである。この優先順位は、固定費として扱われる分については変動しないから最優先に充当すると共に休出の費用＜残業の費用の関係を考慮したものである。したがって、休出の費用＜残業の費用であれば、残業時の工数当たりの費用 C_{1k} が小さい要員タイプより休日出勤時の工数当たりの費用 C_{2k} が小さい要員タイプが優先される。

【0038】

こうして要員数 $Z_{j3k}(t)$ が設定されると、前述の式（2）を用いて評価値を演算すると共に各設定した値と評価値とをハードディスク装置64などの記憶装置に格納する（ステップS110）。

【0039】

そして、要員数 $Z_{j3k}(t)$ を刻み幅 z_3 で変更する処理（ステップS112）と、変更された要員数 $Z_{j3k}(t)$ を用いて式（2）を用いる評価値の演算と各設定値と評価値との格納処理（ステップS110）とを要員数 $Z_{j3k}(t)$ の刻み幅 z_3 による変更が終了するまで繰り返す（ステップS114）。こうした処理により、要員数 $Z_{j3k}(t)$ の刻み幅 z_3 毎の各設定値と評価値とがハードディスク装置64に格納されることになる。

【0040】

要員数 $Z_{j3k}(t)$ の変更に伴う繰り返し処理が終了すると、タクトタイム $Z_{j4}(t)$ を刻み幅 z_4 で変更することにより要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和を

変更し（ステップS116）、要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和の変更が終了するまでステップS106～S118の処理を繰り返す。ステップS104の処理ではタクトタイム $Z_{j4}(t)$ に前月の値であるタクトタイム $Z_{j4}(t-1)$ を設定することにより式（3）から要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和を設定した。したがって、このステップS116の処理では、タクトタイム $Z_{j4}(t)$ を刻み幅 z_4 で変更可能範囲 L_4 の範囲内でタクトタイム $Z_{j4}(t)$ を変更することにより要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和を変更するのである。なお、ステップS106～S118の処理では、要員数 $Z_{j3k}(t)$ の刻み幅 z_3 による変更に伴う繰り返し処理（ステップS110～S114）が含まれるから、要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和が変更される毎に要員数 $Z_{j3k}(t)$ を刻み幅 z_3 で変更して評価値を演算すると共に演算した評価値と各設定値を格納する処理が繰り返し実行される。

【0041】

要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和の変更に伴う繰り返し処理が終了すると、生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ を刻み幅 z_y で変更し（ステップS120）、生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ の変更が終了するまでステップS104～S122の処理を繰り返す。生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ の刻み幅 z_y による変更は、生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ の商品 i に関する総和が要求生産台数 $X_i(t)$ に等しいという条件を満たす範囲内で行なわれる。ステップS104～S122の処理では、要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和の変更に伴う繰り返し処理（ステップS106～S118）が含まれるから、生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ が変更される毎に要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和の変更に伴う繰り返し処理が繰り返し実行される。

【0042】

こうして生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ の変更に伴う繰り返し処理が終了すると、ハードディスク装置64に格納した評価値のうち最も小さな評価値を選択し、その評価値を演算する際に設定された各設定値、即ち生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ 、残業時間 $Z_{j1}(t)$ 、休出直数 $Z_{j2}(t)$ 、要員数 $Z_{j3k}(t)$ 、タクトタイム $Z_{j4}(t)$ を商品供給計画値として設定し（ステップS124）、設定した商品供給計画値をCRT54などに出力して（ステップS126）、本

ルーチンを終了する。

【0043】

以上説明した実施例の商品供給計画立案装置20によれば、評価値、即ち費用が最小の商品供給計画、即ち商品生産計画を立案することができる。しかも、変数の変更を予め定めた刻み幅を用いて変更可能範囲内で変更して繰り返し処理するから、刻み幅出なく単位毎に変更する場合に比して迅速に計画を立案することができる。

【0044】

実施例の商品供給計画立案装置20では、説明の容易のために、商品*i*を複数の生産ライン*j*により生産して供給する供給計画を立案するものとして説明したが、複数の商品*i*を複数の生産ライン*j*で生産して供給するものに適用できるのは勿論である。図4に複数の商品*i*を複数の生産ライン*j*で生産して供給する場合の概念図を示す。

【0045】

実施例の商品供給計画立案装置20では、供給計画の単位*t*を月単位としたが、如何なる期間を単位として供給計画を立案するものとしてもよい。例えば、週を単位として供給計画を立案したり、季節を単位として供給計画を立案するものとしてもよい。

【0046】

本発明の実施の形態の一つとして商品を複数の生産ラインで生産して供給する商品供給計画を立案する商品供給計画立案装置20について説明したが、サービスの提供を複数の提供拠点から供給するサービス供給計画を立案するサービス供給計画立案装置に適用するものとしてもよい。サービスには、製品や部品の修理などの物品を介在するものや人的なサービスの提供などのように物品を介在しないものも含まれる。この場合、要求生産台数 $X_i(t)$ をサービス*i*の計画対象月*t*の要求サービス提供数に置き換えると共に生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ をサービスの各提供拠点における提供数計画値に置き換えて考えればよい。

【0047】

また、本発明の実施の形態の一つとして商品供給計画立案装置20を用いて説

明したが、図 3 に例示する商品供給計画立案処理ルーチンと同様な計画立案手法を用いるものであれば如何なる手法を用いるものとしてもよく、また、コンピュータを実施例の商品供給計画立案装置 2 0 やその変形例として機能させるコンピュータ読み取り可能なプログラムとしてもよい。もとより、こうしたプログラムを記憶した C D - R O M や D V D - R O M などの記憶媒体としてもかまわない。

【 0 0 4 8 】

以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 機能ブロックとして示す構成図である。

【図 2】 実施例の商品供給計画立案装置 2 0 のハード構成を例示する構成図である。

【図 3】 実施例の商品供給計画立案装置 2 0 により実行される商品供給計画立案処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

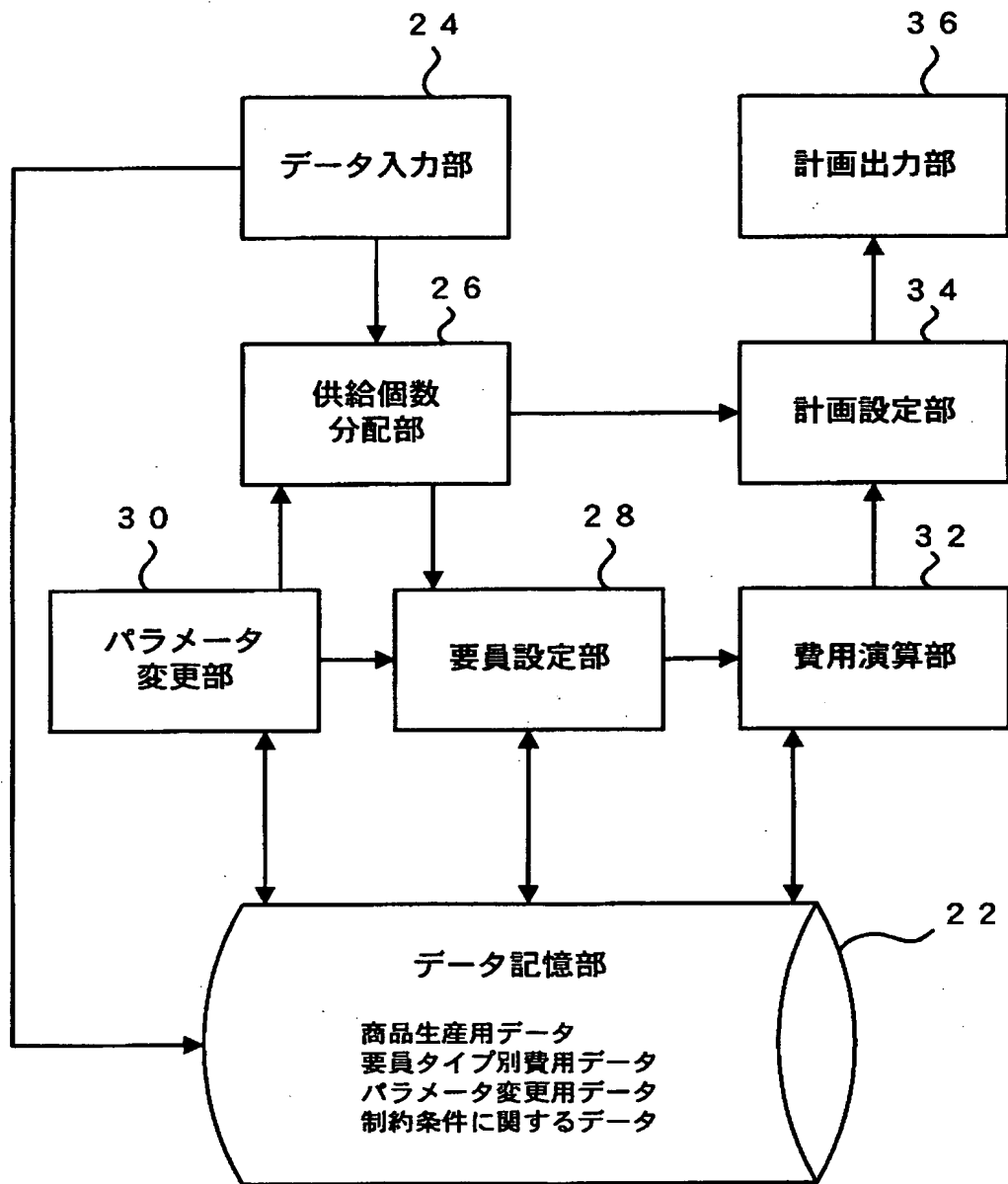
【図 4】 複数の商品 i を複数の生産ライン j で生産して供給する際の供給計画の概念を例示する概念図である。

【符号の説明】

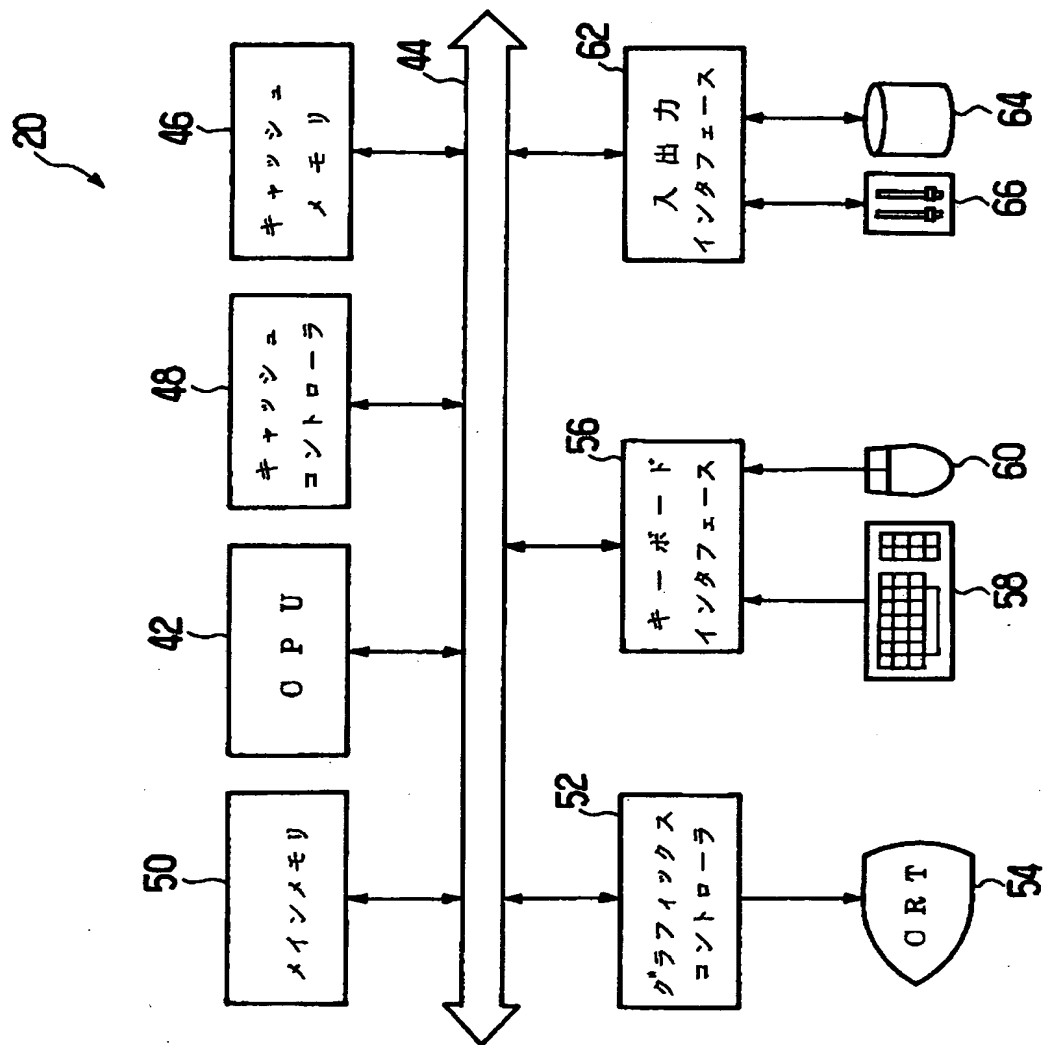
2 0 商品供給計画立案装置、 2 2 データ記憶部、 2 4 データ入力部、 2 6 供給個数分配部、 2 8 要員設定部、 3 0 パラメータ変更部、 3 2 費用演算部、 3 4 計画設定部、 3 6 計画出力部、 4 2 C P U、 4 4 バス、 4 6 キャッシュメモリ、 4 8 キャッシュコントローラ、 5 0 メインメモリ、 5 2 グラフィックスコントローラ、 5 4 C R T、 5 6 キーボードインタフェース、 5 8 キーボード、 6 0 マウス、 6 2 入出力インタフェース、 6 4 ハードディスク装置、 6 6 フロッピーディスク装置。

【書類名】 図面

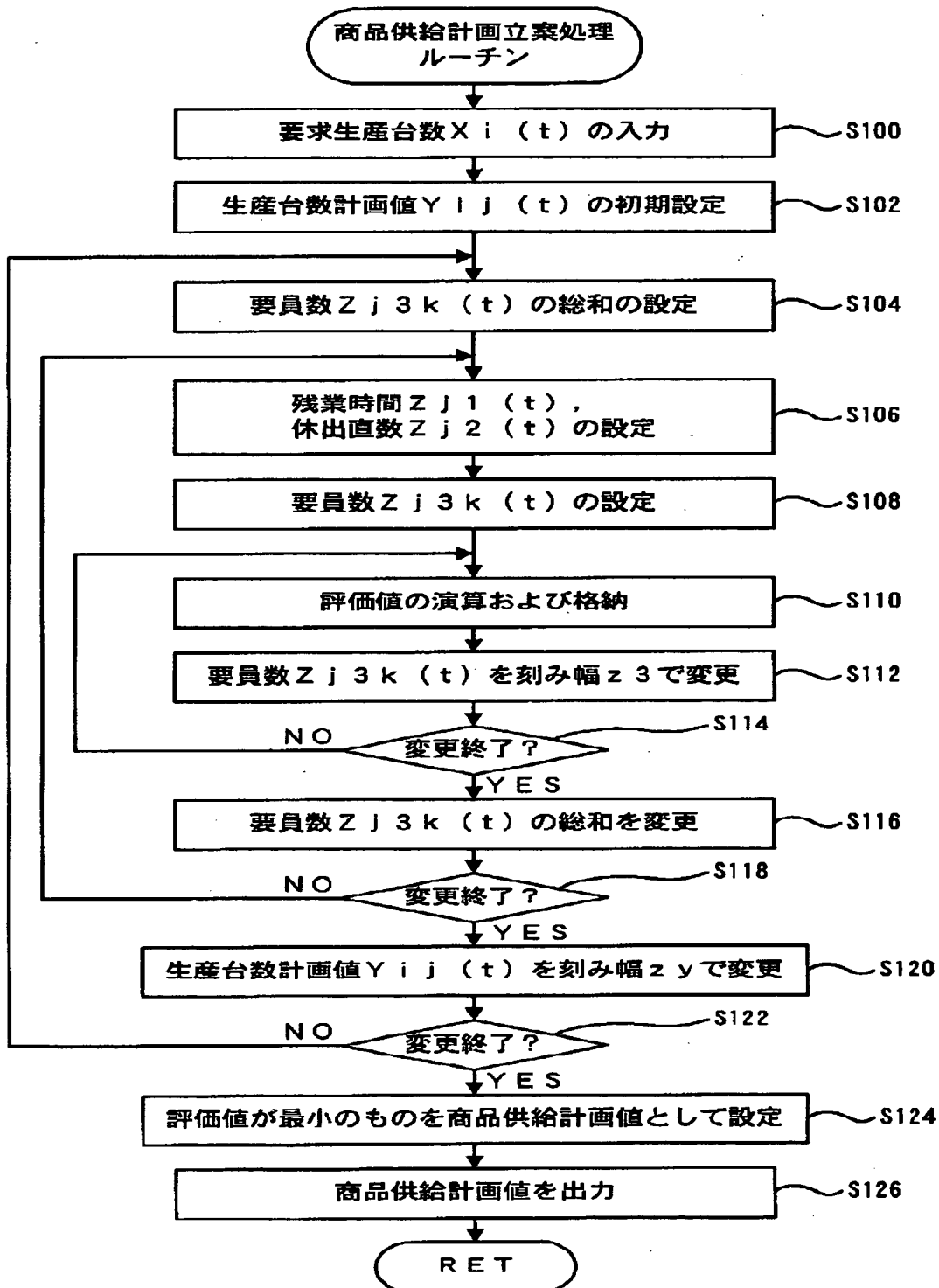
【図 1】



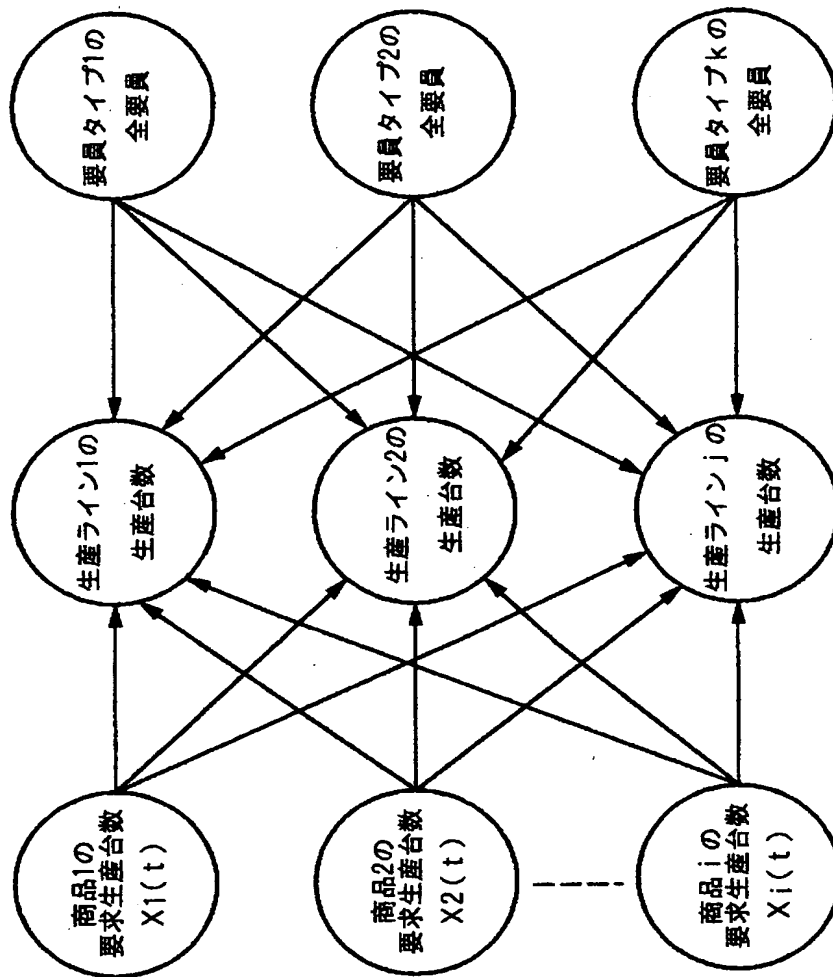
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 商品の生産をより低コストで行なう生産計画を迅速に立案する。

【解決手段】 商品 i の要求生産台数 $X_i(t)$ に基づいて各生産ライン j の生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ や生産ライン j で生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ を生産するのに必要な要員数 $Z_{j3k}(t)$ の総和, タクトタイム $Z_{j4}(t)$, 残業時間 $Z_{j1}(t)$, 休出直数 $Z_{j2}(t)$, 要員数 $Z_{j3k}(t)$ などを初期設定する (S100~S108)。そして、要員数 $Z_{j3k}(t)$ やその総和, 生産台数計画値 $Y_{ij}(t)$ を所定の刻み幅で逐次変更して商品 i を要求生産台数 $X_i(t)$ だけ生産するのに要する費用としての評価値を演算する (S110~S122)。そして、評価値が最も小さな設定値を商品供給計画値として出力する (S124, S126)。これらの処理により、商品の生産を低コストで行なう生産計画を迅速に立案することができる。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日
[変更理由] 新規登録
住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名 トヨタ自動車株式会社